Aus der I. Medizinischen Klinik
des Städtischen Krankenhauses Neukölln,
Berlin-Buckow II, Rudower Straße 56
Direktor: Professor Dr. med. Klaus Holldack

MECHANOCARDIOGRAPHISCHE BESTIMMUNG DER TRICUSPIDALÖFFNUNGSZEIT

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Gisela Zeller
aus Bruchsal

1961

Druck:

ERNST-REUTER-GESELLSCHAFT
der Förderer und Freunde der Freien Universität Berlin e.V.

DISSERTATIONS-DRUCKSTELLE

1 Berlin 33, Garystr. 45

Aus der I. Medizinischen Klinik
des Städtischen Krankenhauses Neukölln,
Berlin-Buckow II, Rudower Straße 56
Direktor: Professor Dr. med. Klaus Holldack

MECHANOCARDIOGRAPHISCHE BESTIMMUNG DER TRICUSPIDALÖFFNUNGSZEIT

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Gisela Zeller
aus Bruchsal

Dekan: Professor Dr. med., Dr. med. dent. E. Harndt

Referent: Professor Dr. med. Klaus Holldack

Korreferent: Professor Dr. med., Dr. sc. h. c., Dr. med. vet. h. c., Dr. med. h. c. Hans Frhr. v. Kreß

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 23. 11. 1961

Mechanocardiographische Bestimmung der Tricuspidalöffnungszeit.

A. Einleitung und Problemstellung:

Die synchrone Schreibung des EKG mit den verschiedenen Aufzeichnungen mechanischer Schwingungen an Herz und Gefäßen wie Phonocardiogramm, Venenpuls und Spitzenstoß, liefert eine Möglichkeit, auf unblutigem Wege die Herzperiode in ihre einzelnen physiologischen Abschnitte zu unterteilen und deren Dauer im Einzelfall zu bestimmen.
Diese Unterteilung konnte am linken Herzen ziemlich genau durchgeführt werden und einzelne Teilabschnitte wie die Umformungszeit oder die Mitralöffnungszeit haben in die klinische Diagnostik besonders bei Mitralvitien Zugang gefunden und stellen heute wichtige Kriterien dar auch im Hinblick auf die spätere Operabilität. (16,20,)

Die Gewinnung entsprechender Aussagen am rechten Herzen stößt, wenn man sich auf unblutige Methoden beschränkt, auf größere Schwierigkeiten, da der arterielle Abfluß der Arteria pulmonalis im Inneren des Thorax verläuft und seine Druckwellen nicht an die Körperoberfläche projeziert werden. Gerade darum wäre es wünschenswert, aus den erhaltbaren Aussagen zur Tätigkeit des rechten Herzens wenigstens indirekt quantitative Abschätzungen über den Druckverlauf im kleinen Kreislauf, bzw. im rechten Ventrikel, zu gewinnen.

Zur Gewinnung mechanocardiographischer Signale, die sich auf die Tätigkeit des rechten Herzens beziehen, stehen folgende Methoden zur Verfügung:

a.) Das Phonocardiogramm mit dem pulmonalen Anteil des II.Herztons und einem eventuell registrierbaren III.Ton der rechten Kammer.

b.) Die Venenpulsschreibung.

c.) das rechtsseitige Ventrikelsphygmogramm (HOLLDACK)

Wir meiden den früheren Ausdruck Apexcardiogramm oder Spitzenstoßkurve, da die Pulskurven, die im 3. oder 4. ICR links parasternal aufgenommen werden, mehr die Bewegungen des rechten Ventrikels wiedergeben, als die der rechten Herzspitze. (2,8,)

Aus diesen drei Kurven erscheint es uns möglich, z.B. die Entspannungszeit am rechten Herzen, die sogenannte Tricuspidalöffnungszeit (TÖZ), auf unblutige Weise zu ermitteln. Sie bezeichnet den Zeitabstand zwischen dem Schluß der Pulmonalklappe und der Öffnung der Tricuspidalklappe zu Beginn des rechten Ventrikels. (15)

Der Pulmonalklappenschluß wird im Phonocardiogramm durch den Beginn des 2. (pulmonalen) Anteils des II. Herztons bestimmt.

Der Zeitpunkt der Tricuspidalöffnung entspricht nach HARTMAN dem Punkt O des rechtsseitigen Ventrikelsphygmogramms. (11) In diesem Augenblick beginnt der Druck im rechten Ventrikel anzusteigen, was dem aufsteigenden Schenkel von O entspricht.

In der Venenpulskurve wird die Tricuspidalöffnung durch den äußersten Punkt der d-Welle markiert. (10,25,) Durch Öffnung der Atrio-Ventricular-Klappen sinkt der Druck im rechten Vorhof plötzlich ab, entsprechend dem absteigenden Schenkel der d-Welle.
Bei der Benutzung des Venenpulses als Zeitmarkierung ist jedoch eine genaue Kenntnis der Laufzeitvorgänge Voraussetzung. (18) Laufzeiteffekte beim Venenpuls können auftreten:

a.) durch die bei den beiden üblichen Abnahmestellen verschiedenen Venen:
Vena jugularis superficialis dorsalis in Höhe der Halsmitte. (ALTMANN, (1)
Vena jugularis interna zwischen den beiden Ansätzen des Musculus Sternocleidomasto -

ideus an der Clavicula.(HARTMAN)

b.) Durch die Art der benutzten Methode:
Die photoelektrische Aufnahme der Venenwandbewegung. (1)
Die Registrierung der Druckschwankungen mit einer Manometerkapsel. (12,20,)

c.) Durch den Einfluß der benachbarten A.Carotis

An mehrereren Untersuchungen konnten HOLLDACK, FUCHS, GROTH und PAETZEL zeigen, daß bei Verwendung der Druckkapselschreibung, unter Benutzung des von HARTMAN angegebenen Abnahmepunktes, bei Gesunden die Laufzeitverzögerung des Punktes d unterhalb der Meßgrenze bleibt. (18,19,23,)

Punkt O des rechtsseitigen Ventrikelsphygmogrammes und Punkt d im Venenpuls sollen einander entsprechen. (2,15,11,12,24,)

Die Dauer der TÖZ ist abhängig vom Druck im rechten Vorhof, der durch Venendruckbestimmung gemessen werden kann. HARTMAN berichtet, daß bei Kranken mit Vorhofseptumdefekt und normalen pulmonalen Druckverhältnissen der pulmonale Anteil des II. Herztons nahe beim Gipfel der d-Welle im Venenpuls liegt. D.h. die TÖZ ist kurz. Bei Fällen von Vorhofseptumdefekt mit nachgewiesener Druckerhöhung in der A.pulmonalis (Herzkatheter) sei der Abstand zwischen diesen beiden Punkten verlängert.(11)

Die Bedeutung der TÖZ liegt somit darin, mit ihrer Hilfe Aufschlüsse über die Druckverhältnisse im kleinen Kreislauf zu gewinnen. Aus diesem Grund erschien es notwendig, Standardwerte für die TÖZ an herzgesunden Jugendlichen festzulegen.

B. Allgemeine Methodik:

I. Krankengut:

Wir führten unsere mechanocardiographischen Untersuchungen an 100 herzgesunden Jugendlichen beiderlei Geschlechts durch, von denen die meisten im Alter zwischen 5 und 25 Jahren, die ältesten bei 40 Jahren lagen. In der Mehrzahl waren es Patienten, die sich im Winter 1960 / 61 in der Hals- Nasen- und Ohren-, Augen- oder chirurgischen Klinik unseres Hauses in stationärer Behandlung befanden. Zum anderen Teil handelte es sich um Reihenuntersuchungen an herzgesunden Schulkindern im Alter von 8 bis 14 Kahren.

Durch eine gründliche klinische Voruntersuchung (Anamnese, klinischer Befund, EKG in allen Ableitungen, Röntgenaufnahme des Thorax) schlossen wir bei jedem einzelnen Patienten eine Herzerkrankung aus. Besondere Aufmerksamkeit richteten wir auf normale Pulskurven (Venen-, Carotis- und Leberpuls), rechts- und linksseitiges Ventrikelsphygmogramm, sowie Herzschallaufnahmen in verschiedenen Frequenzen.

II. Mechanocardiographisches Verfahren:

1.) Apparatur:

Um Pulskurven und Ventrikelsphygmogramme zu registrieren, bevorzugten wir als Pulsabnehmer eine MAREY-sche Druckkapsel; bei jüngeren Untersuchungspersonen mit besonders engen Intercostalräumen gebrauchten wir einen kleinen Glastrichter. Die Übertragung der Druckschwankungen erfolgte mittels Lufttransmission in einem 40 cm langen Gummischlauch auf einen piezoelektrischen Pulsabnehmer.

Zur Herzschallschreibung diente ein Körperschallmikrophon, bei dem die Schwingungen von der Brustwand auf eine Pelotte aufgenommen und auf einen Kristall

übertragen werden. Die Schallschreibung wurde in den drei herkömmlichen Frequenzabstimmungen (m_1, m_2, t) durchgeführt.

Als EKG-Bezugskurve schrieben wir die Ableitung II des Standard-EKGs, sowie unipolare Ableitungen der jeweiligen Stelle des registrierten Ventrikelsphygmogrammes.

Als Registriergerät benutzten wir einen 8-Kanal-Direktschreiber mit Schreibhebelsystem (Firma Schwarzer), der den Vorteil hat, daß alle Kurven der unmittelbaren Kontrolle zugängig sind. Die Papiergeschwindigkeit betrug 50 oder 100 mm/sec.

2.) Gang der Durchführung:

Durch sorgfältige Auskultation wurde die Stelle der größten Intensität des II. Herztons als Ort der Mikrophonauflage bestimmt. Bei fast allen Untersuchungspersonen entsprach dies dem 2. ICR 2 cm links parasternal (2L), wo wir die Spaltung des II. Herztons häufig schon auskultatorisch wahrnehmen konnten.

Bei entspannter Halsmuskulatur wird durch Palpation die rechte Carotis aufgesucht und der Pulsabnehmer über dieser Stelle -Höhe des Schildknorpels- aufgesetzt.

Die Pulsationen der rechten Jugularvene wurden zwischen den beiden Ansätzen des M. Sternocleidomastoideus ca. 1 cm oberhalb der Clavicula abgenommen. Die Pulskapsel soll gleichzeitig die benachbarte Carotis beiseite drängen. In einzelnen Fällen wurde der Leberpuls registriert, wobei die Pulskapsel mit starkem Druck direkt unter dem rechten Rippenbogen aufgesetzt wurde.

Das linksseitige Ventrikelsphygmogramm wurde stets in linker Seitenlage geschrieben, im 5. oder 6. ICR der Medioclavicular- bis vorderen Axillarlinie, nachdem zuvor die Stelle der stärksten Pulsation der linken Kam-

mer aufgesucht worden war.

Als letzte Kurve schrieben wir in allen Fällen das rechtsseitige Ventrikelsphygmogramm, wobei der Pa - tient die Rückenlage einnimmt. Auch wenn die Pulsationen des rechten Ventrikels kaum fühlbar waren - die Muskulatur des rechten Herzen ist weniger kräftig als die des linken - gelang es uns doch, nach längerer Zeit der Übung und durch maximale Verstärkung der Amplitude, einwandfreie Ventrikelsphygmogramme von rechts zu gewinnen, im 3. oder 4. ICR links parasternal.

Zur Unterscheidung der beiden Ventrikelsphygmogramme schrieben wir jeweils über der Abnahmestelle das EKG. QR- oder QRs-Form sprachen für linksventrikuläre, RS oder qRS für rechtsventrikuläre Sphygmogramme. (11)

Außer den von HARTMAN angegebenen EKG-Kriterien, versuchten wir, in einigen uns zweifelhaft erscheinenden Fällen, durch schrittweises Verschieben der Pulskapsel zwischen den beiden Abnahmepunkten Übergangswerte zu gewinnen, was uns jedoch nie gelang. Wir schlossen daraus, daß die an beiden Abnahmepunkten registrierten Schwingungen von zwei verschiedenen Stellen des Herzens ihren Ursprung nehmen müßten.

Alle Kurven wurden teils synchron, teils zeitlich nacheinander in expiratorischem Atemstillstand geschrieben, mit Ausnahme der Venenpulskurve, die aus später zu erläuternden Gründen zusätzlich in Inspirationsstellung geschrieben wurde. Wir registrierten bei jeder Versuchsperson jeweils 10 bis 15 aufeinanderfolgende Herzaktionen. Ergänzend sei noch bemerkt, daß Sinusrhytmus im EKG eine notwendige Voraussetzung war.
Als Beispiel siehe Abb.1, S.43.

III. Gesamtauswertung:

1.) Auswertung der einzelnen Kurven:

Wir bestimmten auf dem Registrierpapier den Abstand folgender Punkte von der Spitze der R-Zacke im EKG und ermittelten daraus unter Kenntnis des Papiervorschubs die zugehörigen zeitlichen Verspätungen in sec. :

a.) den pulmonalen Anteil des II. Herztons. (2P)
Dieser pulmonale Anteil des II. Herztons ließ sich fast ausnahmslos gut vom aortalen Anteil abtrennen. In einzelnen Fällen wurde die Carotis als Bezugskurve benützt, da bei Herzgesunden der pulmonale Anteil nach der Incisur der Carotispulskurve liegt, und der aortale Anteil dieser um 0.02 bis 0.04 sec vorausgeht. (15,11,)

b.) Punkt d im Venenpuls (VP)
In einigen Venenpulskurven konnten wir keinen eindeutigen Gipfel der d-Welle festlegen, da sie aus mehreren kleinen Zacken oder aus einem flachen Plateau bestand. In solchen Kurven bezogen wir uns auf den Beginn des abfallenden Schenkels zum diastolischen Kollaps. (12,13,9,26,)

c.) Punkt O im linksseitigen Ventrikelsphygmogramm. (lVS)

d.) Entsprechend Punkt O im rechtsseitigen Ventrikelsphygmogramm. (rVS)

Als Beispiel für eine Versuchsperson siehe Tbl.1, S. 17.

2.) Berechnung der Mittelwerte:

Aus je 10 Herzaktionen wurde der mittlere Wert und der Wert der Streuung für obige vier Angaben nach folgender Formel berechnet:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n} \qquad \sigma = \sqrt{\frac{\Sigma \delta^2}{x-1}}$$

Durchschnittswert:

$$\bar{x} = \pm \sigma$$

Beispiel:

	Zahl d. Messungen	x	$\delta = x - \bar{x}$	δ^2
	1	x_1	$\delta_1 = x_1 - \bar{x}$	δ_1^2
	2	x_2	$\delta_2 = x_2 - \bar{x}$	δ_2^2
etc.	3	x_3	$\delta_3 = x_3 - \bar{x}$	δ_3^2
	n	Σx		$\Sigma \delta^2$

In Tbl.2 (S.18-24) sind die Durchschnittswerte für alle gemessenen Zeitabstände zusammengestellt.

3.) Bestimmung der TÖZ:

a.) Aus dem Venenpuls:

Aus der Differenz der Mittelwerte der Verspätungen von Punkt d_{VP} und 2P erhielten wir einen ersten zahlenmäßigen Wert der TÖZ. Dabei mußte bei der Differenzbildung der Einfluß der Streuung beider Werte berücksichtigt werden.

Zahlenbeispiel:

$$\begin{aligned} TÖZ_{VP}: &= (0.330 \pm 0.0041) - (0.286 \pm 0.0034) \\ &= 0.044 \pm \sqrt{(0.0041)^2 + (0.0034)^2} \\ &= 0.044 \pm \sqrt{0.00002837} \\ &= 0.044 \pm 0.00533 \end{aligned}$$

b.) Aus dem rechtsseitigen Ventrikelsphygmogramm:

Einen zweiten Zahlenwert für die TÖZ erhielten wir aus der Differenz der Mittelwerte von O_{rVS} - 2P.

Zahlenbeispiel:

$$\begin{aligned} TÖZ_{rVS} &= (0.314 \pm 0.0052) - (0.286 \pm 0.0034) \\ &= 0.028 \pm \sqrt{(0.0052)^2 + (0.0034)^2} \\ &= 0.028 \pm \sqrt{0.00003860} \\ &= \underline{0.028 \pm 0.00621 \text{ sec}} \end{aligned}$$

Die Werte für die TÖZ nach beiden Methoden, sowie ihre zeitliche Differenz sind in Tbl.3 (S. 25-30) für männliche und weibliche Versuchspersonen getrennt zusammengestellt.

In Abb.2 (S.44) sind die Mittelwerte der TÖZ jeweils für einen Jahrgang, getrennt nach Geschlecht und Methode, ersichtlich. Da die Reihenfolge in jeder Vertikalen eine andere ist, wurden immer für eine Altersgruppe von 3 Jahren der Mittelwert aus allen Punkten bestimmt. Es ergab sich ein lineares Anwachsen der TÖZ. Siehe Abb.3 (S.45)

Abschließend wurde rechnerisch der Mittelwert über alle Versuchspersonen bestimmt, wobei sich folgende 4 Werte ergaben:

Männliche Versuchspersonen:

$TÖZ_{VP} = 0.0574 \pm 0.0066$ sec

$TÖZ_{rVS} = 0.0451 \pm 0.0063$ sec

Weibliche Versuchspersonen:

$TÖZ_{VP} = 0.0591 \pm 0.0063$ sec

$TÖZ_{rVS} = 0.0553 \pm 0.0071$ sec

4.) Ergänzungen:

a.) Der respiratorische Einfluß auf die d-Welle im VP.:

Um ein Maß für die Abhängigkeit der d-Welle von der Atmung zu bekommen, wurde die Differenz der

Mittelwerte der d-Verspätungen in In- und Expirationsstellung ermittelt.

In Tbl.4 (S.31-36) sind alle Werte in In- und Expirationsstellung wiederum für männliche und weibliche Versuchspersonen getrennt zusammengestellt.
Aus der Differenz der beiden Mittelwerte geht hervor, daß die zeitliche Verspätung der Inspiration gegenüber der Expiration in der Venenpulskurve durchschnittlich 0.034sec beträgt. Das hat zur Folge, daß die $TÖZ_{VP}$ während der Inspiration größer wird. Die Erklärung liegt in der Zunahme des intrathoracalen Druckes und damit des pulmonalen Widerstandes während der Einatmung.

b.) Bestimmung der zeitlichen Lage von O_{rVS} und O_{lVS}:

Als letzte Ergänzung verglichen wir bei allen Versuchspersonen den Zeitpunkt der Tricuspidalöffnung (TÖ) mit dem der Mitralöffnung (MÖ) und berechneten die Differenz der Verspätungen von Punkt O_{rVS} und Punkt O_{lVS} in sec.
Aus dieser Differenz, die entweder negativ, nahezu gleich Null oder positiv war, geht folgendes über die zeitliche Reihenfolge der TÖ bzw. MÖ hervor:

Männliche Versuchspersonen:

TÖ zeitlich vor der MÖ : 65,91 %
TÖ gleichzeitig MÖ : 18,18 %
TÖ zeitlich nach der MÖ : 15,91 %

Weibliche Versuchspersonen:

TÖ zeitlich vor der MÖ : 50,91 %
TÖ gleichzeitig MÖ : 20,00 %
TÖ zeitlich nach der MÖ : 29,10 %

Die Werte für alle Versuchspersonen sind aus Tbl.5 (S.37 - 42) ersichtlich.

C. Ergebnisse und Kritik:

I. Zum Verfahren:

1.) Als Hauptergebnis geht aus den einzelnen Untersuchungen hervor, daß zur mechanocardiographischen Bestimmung der TÖZ sowohl die Venenpulsschreibung, als auch das rechtsseitige Ventrikelsphygmogramm gleichmäßig geeignet sind.
Die erhaltenen Werte beider Methoden können im einzelnen Fall differieren, die beiden Mittelwerte über alle Versuchspersonen zeigen dagegen nur eine geringe Differenz, welche vernachlässigt werden kann, da sie im Bereich der Fehlergrenze liegt.

Es erscheint zwar eine gewisse Pulswellenlaufzeit vorhanden zu sein, übereinstimmend mit anderen Autoren sind wir jedoch der Meinung, daß der Zeitverlust vom rechten Vorhof bis zur Vena jugularis dextra bei dem heutigen Registrierverfahren vernachlässigt werden kann. (2)

2.) Es hat sich weiter gezeigt, daß bei jugendlichen Versuchspersonen von schlankem Habitus Venenpulskurven und rechtsseitiges Ventrikelsphygmogramm nach einer gewissen Mindestzeit der Übung gleich gut zu registrieren waren. Jedoch bevorzugen wir bei älteren Versuchspersonen wegen der stärkeren Thoraxschichtdicke (Adipositas, kräftige Thoraxmuskulatur, u.U. hinzukommendes Lungenemphysem) die Venenpulsschreibung.

II. Zu den Zahlenwerten:

1.) Verglichen wir unsere Werte der TÖZ (siehe S.9) mit den gefundenen Werten anderer Autoren, so ergaben sich übereinstimmende Ergebnisse:

a.) HARTMAN hat mit dem Verfahren der Venenpulsregistrierung eine Zeit von 0.02 bis 0.07 sec gefunden. (13)

b.) SCHELLING und Mitarbeiter haben beschrieben, daß der II. Herzton dem Punkt O des rechtsseitigen Ventrikelsphygmogrammes, bzw. dem von ihnen gleichgesetzten Punkt d im Venenpuls, um 0.1 sec vorausgehe.
Diese Verlängerung der TÖZ gegenüber den von uns gefundenen Werten scheint dadurch bedingt zu sein, daß diesen Untersuchungen nicht nur jugendliche Personen zugrunde lagen, und daß außerdem der Beginn des II. Herztons als Ausgangspunkt genommen wurde. (24)

c.) BENCHIMOL und Mitarbeiter, die über ein Untersuchungsmaterial von 1200 Patienten verfügten, registrierten ihre Kurven z.T. während der Untersuchung mit dem Herzkatheter und berichten, daß zwischen dem II. Herzton und dem Punkt O der "Spitzenstoßkurve" eine Zeit von 0.04 bis 0.08 sec liege. (2)

d.) KARPMAN und SAVEL benutzten den Herzkatheter, um an 24 Personen zwischen 30 und 50 Jahren die Dauer der einzelnen Phasen der Tätigkeit des rechten Herzens zu bestimmen. Sie unterteilten die Entspannungszeit während der Diastole des rechten Ventrikels wie folgt: (21)

Protodiastolische Phase: = Beginn der Erschlaffung des Herzmuskels. Dauer: 0.03 bis 0.04 sec. Ende im Augenblick der völligen Schließung der Semilunarklappen.

Isometrische Erschlaffung: Sie ist beendet, wenn der Druck im Ventrikel unter den Druck im Vorhof absinkt, d.h., wenn die A-V-Klappen sich öffnen. Dauer: 0.02 bis 0.07 sec.
Beide Phasen zusammen entsprechen in etwa der von uns auf unblutigem Wege gefundenen TÖZ.

2.) Unsere Untersuchungen ergaben eine, wenn auch geringe Zunahme der TÖZ mit steigendem Alter. (Siehe Abb.2 und Abb.3 S.44 und 45). Hinsichtlich des Geschlechtes jedoch konnten wir keine zeitlichen Unterschiede feststellen.

Zusammenfassung:

1.) Aus einer kritischen Analyse von Phonocardiogramm, Venenpulskurve und rechtsseitigem Ventrikelsphygmogramm (früher Apexcardiogramm oder Spitzenstosskurve bezeichnet) ergab sich, daß sowohl der zeitliche Abstand $2\ P - d_{VP}$, als auch $2\ P - O_{rVS}$, ein Maß für die TÖZ darstellt.

2.) An 100 herzgesunden, meist jugendlichen Versuchspersonen, wurden diese Werte bestimmt und als Ergebnis (Mittelwert $\pm$ Streuung) folgende Werte erhalten:

Männliche Versuchspersonen:

$TÖZ_{VP} = 0.0574 \pm 0.0066$ sec
$TÖZ_{rVS} = 0.0451 \pm 0.0063$ sec

Weibliche Versuchspersonen:

$TÖZ_{VP} = 0.0594 \pm 0.0063$ sec
$TÖZ_{rVS} = 0.0071 \pm 0.0071$ sec

3.) Es hat sich gezeigt, daß beide Verfahren gleich berechtigt sind; der Zustand des Patienten wird im Einzelfall die Wahl bestimmen.

4.) Eine, wenn auch geringgradige Zunahme mit dem Alter konnte von uns festgestellt werden; ein Unterschied zwischen den Geschlechtern konnte von uns nicht beobachtet werden.

Im übrigen decken sich unsere Zahlenwerte mit den verschiedenen Angaben im Schrifttum.

Literaturverzeichnis:

(1) = ALTMAN,R.: Der Venenpuls. Verlag von Urban & Schwarzenberg, München-Berlin (1956).

(2) = BENCHIMOL, DIMOND, CARSON, JOLLA: The Value of the Apexcardiogram as a Reference Tracing in Phonocardiographie. Amn. Heart Journal (1960).

(3) = CUSHNEY,A.R. and GROSH, L.C.: The venous pulse. Journal Amn.Med.Association, 49, 14 (1907).

(4) = EDENS,E.: Pulsstudien. Dtsch.Arch.Klin.Med. 100 (1910).

(5) = FRIEDREICH,N.: Über den Venenpuls. Dtsch. Arch. Klin. Med. 1, 241 (1865).

(6) = FUCHS,G.: Stetoskopie - Stetophonie - Phonocardiographie. I. Med. Markt 8, 318 (1960). II. Med. Markt 8, 396 (1960). III. acta med.techn. 9, 19 (1961).

(7) = FUCHS,G.: Mathematisch-physikalische Untersuchungen zur Entstehung der Schallerscheinungen an gesunden Herzen. Arch.f.Kreisl.Forsch. 29, 107, (1958).

(8) = GALABIN,A.L.: On the Interpretation of Cardiographic Tracings. Guy's Hosp.Rep. 20,280, (1875)!

(9) = GROEDEL,F.M.: The Venous Pulse and its graphic Recording. Brooklyn Med.Press, New York, N.Y. (1946).

(10) = GRUNDIG,J.: Ergebnisse der Venenpulsschreibung. (der physiologische Venenpuls). Zschr.f.Kreisl. Forsch. 26, 769, (1934).

(11) = HARTMAN,H.: Phonocardiographie and pulse tracings Vortrag auf dem Weltkongress für Kardiologie, Brüssel, 1958).

(12) = HARTMAN,H.: The Jugular Venous Pulse Tracing. Amn. Heart Journal, St.Louis, Vol59. Nr.5 (196).

(13) = HARTMAN,H. und SNELLEN,H.: Die klinische Bedeutung des Venenpulses. Ärztl.Forsch. 7/8 (1959).

(14) = HIRSCHFELDER,A.: Graphic methods in the study of cardiac disease. Amn. Journal Med. Science. Vol. CXXX (1906).

(15) = HOLLDACK,K.: Herzschallfibel, Einführung in die Mechanocardiographie. Georg Thieme Verlag Stuttgart. (1960).

(16) = HOLLDACK,K.: Die Bedeutung der Umformungs- und Druckanstiegszeit für die Herzdynamik. Dtsch. Arch.f.Klin.Med. 198, 71, (1951).

(17) = HOLLDACK,K. und GERT,T.: Über die zeitliche Verschiedenheit der Aktion des rechten und linken Ventrikels untersucht mit der Herzschallregistrierung. Dtsch.Arch.Klin.Med. 199, 151, (1952).

(18) = HOLLDACK,K., FUCHS,G., GROTH,W. und PAETZEL,A.: Methodische Untersuchungen zum Venenpuls. Dtsch. Arch.klin.Med. 206, 186-214 (1960).

(19) = HOLLDACK,K., FUCHS,G., GROTH,W. und PAETZEL,A.: Über die s-Welle im Venenpuls. Europäischer Kardiologen-Kongress, Rom 1960.

(20) = HOLLDACK,K.: Atlas und kurzgefaßtes Lehrbuch der Phonocardiographie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1958).

(21) = KARPMAN,V.L. and SAVEL,V.S.: Dynamik der Kontraktion des rechten Herzventrikels beim Menschen. (Übersetzung des russischen Titels der Arbeit). Fisiol.Z. 46 (3), 310-317 (1960).

(22) = LUISADA,A.: Heart, a Physiologie and Clinical Study of cardio-vascular Disease. The Wiliams and Wilkins Company, (1954).

(23) = PAETZEL, A.: Das Verhalten der s-Welle im Venenpuls bei Schenkelblöcken. Dissertation Berlin, (1960).

(24) = SCHELLING,J.-L., REYMOND,C.-L., REVIER,J.-L.: l' Interêt de l'enregistrement simultané du phonocardiogramme et du cardiogramme apexien. Int.Arch.Kreisl.-Forsch. 36, 199-208 (1960).

(25) = SCHRUMPF,P.: Der normale Venenpuls. Zschr.Klin. Med. 86, 165 (1918).

(26) = STRAUB,H.: Vorhofspuls und Venenpuls beim Menschen. Dtsch.Arch.Klin.Med. 130,1, (1926).

Tbl.1

Nr. 38 Name: Werner B. Alter: 9 Jahre

Herz-akt.	R_{EKG}-d_{VP} Inspirat.	R_{EKG}-d_{VP} Expirat.	R_{EKG}- 2P	R_{EKG}-O_{lVS}	R_{EKG}-O_{rVS}
1	0.445 sec	0.405 sec	0.355 sec	0.415 sec	0.39 sec
2	0.45 "	0.405 "	0.35 "	0.41 "	0.39 "
3	0.445 "	0.405 "	0.345 "	0.405 "	0.395 "
4	0.435 "	0.41 "	0.35 "	0.41 "	0.40 "
5	0.440 "	0.405 "	0.35 "	0.415 "	0.395 "
6	0.440 "	0.410 "	0.355 "	0.415 "	0.40 "
7	0.445 "	0.405 "	0.35 "	0.41 "	0.40 "
8	0.45 "	0.405 "	0.35 "	0.405 "	0.40 "
9	0.46 "	0.41 "	0.345 "	0.41 "	0.395 "
10	0.44 "	0.415 "	0.35 "	0.415 "	0.395 "

Mittelwerte und Streuung:

0.445 $\pm$	0.407 $\pm$	0.35 $\pm$	0.411 $\pm$	0.396 $\pm$
0.0071 sec	0.0035 sec	0.0053 sec	0.0039 sec	0.0039

Tbl.2

Mittelwerte (in sec) über jeweils
10 gemessene Herzaktionen.

(Erklärung siehe Text)

I. Männliche Versuchspersonen:

Nr.	R_{EKG}-d_{VP} Inspirat.	R_{EKG}-d_{VP} Expirat.	R_{EKG}- 2P	R_{EKG}-O_{lVS}	R_{EKG}-O_{rVS}
15	0.397 ± 0.00483	0.365 ± 0.00483	0.305 ± 0.01000	0.356 ± 0.00708	0.358± 0.0035
77	0.331 - 0.00875	0.333 - 0.00408	0.282 - 0.00333	0.333 - 0.0071	0.314 - 0.00516
59	0.431 - 0.00653	0.424 - 0.00438	0.356 - 0.00211	0.426 - 0.00567	0.391 - 0.00394
58	0.409 - 0.00567	0.405 - 0.00527	0.349 - 0.00516	0.387 - 0.00354	0.399 - 0.00653
41	0.418 - 0.01354	0.399 - 0.00459	0.322 - 0.00483	0.392 - 0.00258	0.389 - 0.00211
19	0.0475 - 0.00624	0.455 - 0.00707	0.382 - 0.00258	0.421 - 0.00994	0.430 - 0.00577
8	0.332 - 0.00258	0.306 - 0.00394	0.283 - 0.00279	0.325 - 0.00408	0.329 - 0.00333
21	0.378 - 0.00483	0.358 - 0.00349	0.308 - 0.00483	0.347 - 0.00349	0.340 - 0.00333
38	0.445 - 0.00707	0.407 - 0.00354	0.350 - 0.00523	0.411 - 0.00394	0.396 - 0.00394
91	0.414 - 0.00316	0.375 - 0.00707	0.336 - 0.00211	0.395 - 0.00527	0.386 - 0.00316
95	0.404 - 0.00316	0.417 - 0.00675	0.362 - 0.00349	0.412 - 0.00258	0.418 - 0.00422
70	0.431 - 0.00394	0.410 - 0.00707	0.360 - 0.00408	0.419 - 0.00394	0.414 - 0.00394
98	0.410 - 0.00707	0.387 - 0.00422	0.339 - 0.00394	0.374 - 0.00316	0.385 - 0.00408
20	0.428 - 0.00407	0.424 - 0.00394	0.346 - 0.00394	0.409 - 0.00369	0.401 - 0.00316

Tbl.2

Nr.	$R_{EKG}-d_{VP}$ Inspirat.	$R_{EKG}-d_{VP}$ Expirat.	R_{EKG} - 2P	$R_{EKG}-\theta_{lVS}$	$R_{EKG}-\theta_{rVS}$
76	0.441 - 0.00316	0.410 - 0.00408	0.352 - 0.00349	0.413 - 0.00483	0.381 - 0.00394
87	0.396 - 0.00699	0.372 - 0.00349	0.376 - 0.00567	0.388 - 0.00422	0.375 - 0.00624
44	0.419 - 0.00516	0.387 - 0.00354	0.337 - 0.00422	0.386 - 0.00459	0.387 - 0.00422
1	0.506 - 0.00427	0.460 - 0.00408	0.405 - 0.00707	0.461 - 0.00316	0.485 - 0.00577
18	0.471 - 0.00394	0.425 - 0.00666	0.375 - 0.00333	0.442 - 0.00352	0.434 - 0.00394
26	0.452 - 0.00577	0.399 - 0.00459	0.365 - 0.00373	0.420 - 0.00408	0.417 - 0.00715
96	0.459 - 0.01222	0.424 - 0.00394	0.375 - 0.00236	0.452 - 0.00349	0.412 - 0.00587
29	0.411 - 0.02405	0.393 - 0.00632	0.367 - 0.00483	0.435 - 0.00707	0.420 - 0.00624
67	0.443 - 0.00349	- 0.424 - 0.00775	0.374 - 0.00316	0.441 - 0.00316	0.421 - 0.00516
51	0.432 - 0.00577	0.379 - 0.00349	0.327 - 0.00258	0.405 - 0.00707	0.385 - 0.00333
93	0.427 - 0.00483	0.411 - 0.00394	0.333 - 0.00258	0.399 - 0.00349	0.364 - 0.00394
7	0.452 - 0.00632	0.394 - 0.00516	0.340 - 0.00000	0.400 - 0.00000	0.380 - 0.00000
16	0.460 - 0.00707	0.416 - 0.00241	0.372 - 0.00349	0.427 - 0.00483	0.422 - 0.00349
90	0.474 - 0.00394	0.409 - 0.00316	0.357 - 0.00483	0.411 - 0.00316	0.393 - 0.00349
97	0.434 - 0.01022	0.415 - 0.00577	0.354 - 0.00394	0.412 - 0.00394	0.405 - 0.00527
32	0.492 - 0.00422	0.473 - 0.00422	0.373 - 0.00258	0.457 - 0.00483	0.451 - 0.00537
31	0.441 - 0.00459	0.382 - 0.00394	0.341 - 0.00394	0.396 - 0.00875	0.380 - 0.00333

Tbl.2

Nr.	R_{EKG}-d_{VP} Inspirat.	R_{EKG}-d_{VP} Expirat.	R_{EKG} - 2P	R_{EKG}-O_{lVS}	R_{EKG}-O_{rVS}
30	0.482 - 0.00948	0.461 - 0.00998	0.375 - 0.00333	0.464 - 0.00211	0.418 - 0.00537
64	0.471 - 0.00459	0.423 - 0.01211	0.342 - 0.00349	0.425 - 0.00408	0.414 - 0.01149
39	0.451 - 0.00724	0.442 - 0.00258	0.396 - 0.00394	0.427 - 0.00624	0.445 - 0.00707
74	0.558 - 0.00843	0.484 - 0.00459	0.394 - 0.00316	0.455 - 0.00408	0.417 - 0.00537
71	0.484 - 0.00846	0.366 - 0.00316	0.349 - 0.00316	0.441 - 0.00249	0.404 - 0.00615
60	0.477 - 0.00577	0.435 - 0.00408	0.342 - 0.00422	0.413 - 0.00241	0.385 - 0.00707
27	0.414 - 0.01411 -	0.426 - 0.00211	0.355 - 0.00284	0.428 - 0.00349	0.425 - 0.00333
13	0.448 - 0.00342	0.400 - 0.00333	0.359 - 0.00459	0.403 - 0.00349	0.426 - 0.00342
68	0.522 - 0.00354	0.471 - 0.00394	0.391 - 0.00422	0.450 - 0.00333	0.418 - 0.00483
6	0.440 - 0.01040	0.398 - 0.00241	0.351 - 0.00342	0.419 - 0.00438	0.391 - 0.00669
83	0.409 - 0.00369	0.391 - 0.00316	0.347 - 0.00349	0.403 - 0.00258	0.405 - 0.00707
82	0.489 - 0.00459	0.490 - 0.00236	0.353 - 0.00258	0.410 - 0.00408	0.391 - 0.00615
55	0.500 - 0.00666	0.446 - 0.00459	0.365 - 0.00527	0.447 - 0.00258	0.444 - 0.00567

II. Weibliche Versuchspersonen:

Nr.	R_{EKG}-d_{VP} Inspirat.	R_{EKG}-d_{VP} Expirat.	R_{EKG}- 2 P	R_{EKG}-O_{lVS}	R_{EKG}-O_{rVS}
89	0.384 - 0.00653	0.374 - 0.00394	0.347 - 0.00540	0.401 - 0.00496	0.392 - 0.00632
62	0.430 - 0.00000	0.399 - 0.00846	0.342 - 0.00422	0.394 - 0.00846	0.383 - 0.00577
88	0.309 - 0.00653	0.282 - 0.00707	0.237 - 0.00253	0.304 - 0.00211	0.279 - 0.00316
72	0.405 - 0.00707	0.381 - 0.00632	0.331 - 0.00459		0.371 - 0.00594
84	0.398 - 0.00641	0.376 - 0.00394	0.340 - 0.00333	0.405 - 0.00000	0.380 - 0.00333
99	0.430 - 0.00707	0.375 - 0.00236	0.328 - 0.00349	0.420 - 0.00333	0.369 - 0.00516
63	0.354 - 0.00394	0.335 - 0.00577	0.286 - 0.00316	0.300 - 0.00399	0.309 - 0.00640
23	0.398 - 0.00364	0.323 - 0.00529	0.336 - 0.00459	0.378 - 0.00537	0.374 - 0.00211
3	0.439 - 0.00459	0.400 - 0.00333	0.348 - 0.00342	0.422 - 0.00258	0.393 - 0.00537
79	0.429 - 0.00875	0.399 - 0.00459	0.357 - 0.00263	0.417 - 0.00485	0.417 - 0.00349
66		0.363 - 0.00422	0.300 - 0.00236	0.334 - 0.00394	0.338 - 0.00474
52	0.423 - 0.00462	0.367 - 0.00642	0.317 - 0.00258	0.387 - 0.00258,	0.381 - 0.00474
75	0.450 - 0.00816	0.412 - 0.00349	0.342 - 0.00349	0.394 - 0.00567	0.406 - 0.00516
11	0.388 - 0.00474	0.354 - 0.00316	0.334 - 0.00316	0.371 - 0.00407	0.351 - 0.00615
40	0.432 - 0.00258	0.375 - 0.00782	0.332 - 0.00258,	0.406 - 0.00516	0.390 - 0.00408
54	0.448 - 0.00241	0.397 - 0.00263	0.343 - 0.00422	0.413 - 0.00422	0.407 - 0.00349

Tbl.2

Nr.	R_{EKG}-d_{VP} Inspirat.	R_{EKG}-d_{VP} Expirat.	R_{EKG} - 2P	R_{EKG}-O_{lVS}	R_{EKG}-O_{rVS}
14	0.450 - 0.00471	0.374 - 0.00459	0.316 - 0.00459	0.394 - 0.00516	0.396 - 0.00516
17	0.403 - 0.00617	0.386 - 0.00394	0.340 - 0.00354	0.385 - 0.00497	0.358 - 0.00537
80	0.451 - 0.00567	0.446 - 0.00626	0.333 - 0.00000	0.416 - 0.00211	0.368 - 0.00342
34	0.453 - 0.00349	0.403 - 0.00651	0.365 - 0.00369	0.443 - 0.00537	0.449 - 0.00966
61	0.467 - 0.00226	0.469 - 0.00615	0.370 - 0.00000	0.438 - 0.00365	0.446 - 0.00316
35	0.465 - 0.00707	0.403 - 0.00349	0.361 - 0.00394	0.427 - 0.00422	0.423 - 0.00636
94	0.454 - 0.00527	0.446 - 0.00316	0.364 - 0.00394	0.441 - 0.00394	0.421 - 0.00557
42	0.466 - 0.00653	0.402 - 0.00349	0.347 - 0.00258	0.416 - 0.00211	0.408 - 0.00537
81	0.385 - 0.00527	0.387 - 0.00483	0.349 - 0.00725	0.397 - 0.00586	0.397 - 0.00427
56	0.477 - 0.00258	0.431 - 0.00316	0.372 - 0.00349	0.477 - 0.00422	0.435 - 0.00408
37	0.461 - 0.00714	0.429 - 0.00394	0.329 - 0.00516	0.396 - 0.00394	0.388 - 0.00407
2	0.462 - 0.00632	0.397 - 0.00419	0.341 - 0.00241	0.417 - 0.00483	0.405 - 0.00527
22	0.470 - 0.00707	0.423 - 0.00675	0.391 - 0.00497	0.446 - 0.00516	0.431 - 0.00615
12	0.447 - 0.00353	0.454 - 0.00365	0.298 - 0.00258	0.491 - 0.00353	0.460 - 0.00333
33	0.475 - 0.00438	0.419 - 0.00316	0.367 - 0.00349	0.447 - 0.00483	0.423 - 0.00422
46	0.495 - 0.00354	0.443 - 0.00349	0.366 - 0.00459	0.434 - 0.00284	0.454 - 0.00846

Tbl.2

Nr.	R_{EKG}-d_{VP} Inspirat.	R_{EKG}-d_{VP} Expirat.	R_{EKG} - 2P	R_{EKG}-O_{lVS}	R_{EKG} O_{rVS}
92	0.414 - 0.00567	0.414 - 0.00459	0.341 - 0.00211	0.415 - 0.00408	0.416 - 0.00349
73	0.398 - 0.00241	0.428 - 0.00342	0.354 - 0.00211	0.403 - 0.00422	0.417 - 0.00422
49	0.461 - 0.00422	0.426 - 0.00653	0.342 - 0.00380	0.425 - 0.00707	0.401 - 0.00353
57	0.411 - 0.00394	0.407 - 0.00263	0.376 - 0.00459	0.432 - 0.00354	0.430 - 0.00408
85	0.399 - 0.00369	0.406 - 0.00459	0.385 - 0.00333	0.423 - 0.00483	0.442 - 0.00527
5	0.451 - 0.00516	0.403 - 0.00258	0.331 - 0.00241	0.385 - 0.00527	0.407 - 0.00282
4	0.467 - 0.00282	0.405 - 0.00353	0.361 - 0.00316	0.460 - 0.00158	0.446 - 0.00211
25	0.441 - 0.00408	0.390 - 0.00459	0.353 - 0.00483	0.408 - 0.00537	0.406 - 0.00459
36	0.455 - 0.00333	0.425 - 0.00408	0.363 - 0.00258	0.391 - 0.00394	0.398 - 0.00422
69	0.443 - 0.00474	0.428 - 0.00483	0.317 - 0.00422	0.368 - 0.00537	0.399 - 0.00738
78	0.419 - 0.00394	0.414 - 0.00394	0.353 - 0.00537	0.420 - 0.00408	0.396 - 0.00241
24	0.451 - 0.00519	0.448 - 0.01069	0.363 - 0.00537	0.410 - 0.00707	0.400 - 0.01333
53	0.459 - 0.00211	0.448 - 0.00349	0.362 - 0.00258	0.435 - 0.00333	0.430 - 0.00408
50	0.454 - 0.00501	0.445 - 0.00333	0.383 - 0.00258	0.462 - 0.00258	0.460 - 0.00707
65	0.532 - 0.00447	0.445 - 0.00882	0.370 - 0.00707	0.447 - 0.00707	0.454 - 0.00547
100	0.488 - 0.00349	0.440 - 0.00236	0.370 - 0.00258	0.447 - 0.00419	0.454 - 0.00567

Tbl.2

Nr.	R_{EKG}-d_{VP} Inspirat.	R_{EKG}-d_{VP} Expirat.	R_{EKG} - 2P	R_{EKG}-O_{lVS}	R_{EKG}-O_{rVS}
45	0.544 - 0.02982	0.515 - 0.00707	0.445 - 0.00497	0.478 - 0.00998	0.498 - 0.00408
28	0.454 - 0.00459	0.429 - 0.00547	0.351 - 0.00394	0.405 - 0.00369	0.406 - 0.00211
86	0.457 - 0.00632	0.454 - 0.00394	0.377 - 0.00349	0.444 - 0.00394	0.450 - 0.00527
7	0.450 - 0.00000	0.427 - 0.00349	0.375 - 0.00408	0.458 - 0.00422	0.409 - 0.00567
47	0.493 - 0.00715	0.422 - 0.00258	0.350 - 0.00333	0.410 - 0.00624	0.392 - 0.00537
43	0.478 - 0.00537	0.409 - 0.00516	0.338 - 0.00483	0.432 - 0.00707	0.403 - 0.00599
10	0.4444- 0.00699	0.448 - 0.00422	0.356 - 0.00516	0.422 - 0.00789	0.440 - 0.01490
48	0.496 - 0.01100	0.464 - 0.00868	0.344 - 0.00497	0.390 - 0.01054	0.401 - 0.01229

Tbl.3

Tricuspidalöffnungszeiten (in sec.)
von herzgesunden Jugendlichen.

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
15	$\overline{TÖZ}_{VP}$: 0.06 - 0.0011 $\overline{TÖZ}_{rVS}$: 0.053 - 0.00495 Diff. : 0.007 - 0.0116	5	$\overline{TÖZ}_{VP}$: 0.027 - 0.0067 $\overline{TÖZ}_{rVS}$: 0.045 - 0.0083 Diff. : -0.018 - 0.0106	89
77	0.044 - 0.00533 0.028 - 0.00621 0.016 - 0.00818	7	0.057 - 0.00948 0.041 - 0.00716 0.016 - 0.01188	62
59	0.068 - 0.00488 0.035 - 0.00452 0.033 - 0.00665	7	0.045 - 0.00753 0.042 - 0.00406 0.003 - 0.00855	88
58	0.056 - 0.00742 0.05 - 0.00832 0.006 - 0.01115	8	0.05 - 0.0078 0.04 - 0.0105 0.01 - 0.01312	72
41	0.077 - 0.00665 0.067 - 0.00524 0.01 - 0.00846	8		
19	0.073 - 0.00756 0.048 - 0.00636 0.025 - 0.00988	8		
8	0.023 - 0.00488 0.046 - 0.00433 - 0.023 - 0.00652	8		
21	0.05 - 0.00594 0.032 - 0.00582 0.018 - 0.00832	9	0.036 - 0.00519 0.04 - 0.00467 - 0.004 - 0.00698	84
38	0.057 - 0.00627 0.046 - 0.00664 0.011 - 0.00913	9	0.047 - 0.00424 0.041 - 0.00627 0.006 - 0.00755	99
91	0.039 - 0.0074 0.05 - 0.0038 - 0.011 - 0.0083	9	0.049 - 0.00662 0.023 - 0.00715 0.026 - 0.00975	63
95	0.055 - 0.00756 0.056 - 0.00547 - 0.001 - 0.00933	9	0.051 - 0.00578 0.038 - 0.00506 0.013 - 0.00768	23

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
		9	0.051 - 0.00578 0.038 - 0.00506 0.051 - 0.00474	3
70	0.05 - 0.00819 0.054 - 0.00573 - 0.004 - 0.01	10	0.042 - 0.00528 0.06 - 0.00436 - 0.018 - 0.00685	79
98	0.048 - 0.00573 0.046 - 0.00566 0.002 - 0.00805	10	0.063 - 0.00483 0.038 - 0.00528 0.025 - 0.00716	66
		10	0.05 - 0.00691 0.064 - 0.00537 - 0.015 - 0.00875	52
20	0.078 - 0.00566 0.055 - 0.00506 0.023 - 0.00759	11	0.07 - 0.00495 0.064 - 0.00627 0.008 - 0.00799	75
76	0.058 - 0.00539 0.029 - 0.00531 0.029 - 0.00757	11	0.02 - 0.00447 0.017 - 0.00689 0.003 - 0.00824	11
87	0.004 - 0.00669 0.001 - 0.00848 0.003 - 0.0108	11		
44	0.05 - 0.00547 0.05 - 0.00594 0.00 - 0.00807	11		
1	0.055 - 0.00819 0.08 - 0.00917 - 0.025 - 0.0123	12	0.043 - 0.00822 0.058 - 0.00477 - 0.015 - 0.00951	40
18	0.05 - 0.00747 0.059 - 0.00511 - 0.009 - 0.00905	12	0.054 - 0.00494 0.064 - 0.00547 - 0.01 - 0.00737	54
26	0.034 - 0.00727 0.052 - 0.00801 - 0.018 - 0.01081	12		
96	0.049 - 0.00458 0.037 - 0.00637 0.012 - 0.00783	12		

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
29	0.026 - 0.00792 0.053 - 0.0079 - 0.027 - 0.01145	13	0.058 - 0.0065 0.08 - 0.0069 - 0.022 - 0.00951	13
		13	0.046 - 0.00532 0.018 - 0.0043 0.028 - 0.00835	17
		13	0.116 - 0.0063 0.038 - 0.0034 0.078 - 0.00716	80
		13	0.038 - 0.00748 0.084 - 0.01038 - 0.046 - 0.01279	34
		14	0.099 - 0.0061 0.076 - 0.0032 0.023 - 0.00689	61
		14	0.042 - 0.00531 0.062 - 0.00756 - 0.02 - 0.00923	35
		14	0.082 - 0.00504 0.057 - 0.00682 0.025 - 0.00906	94
		14	0.055 - 0.00436 0.061 - 0.00599 --0.007 - 0.00741	42
67	0.05 - 0.00832 0.047 - 0.00611 0.003 - 0.01033	15	0.038 - 0.00865 0.048 - 0.00839 - 0.01 - 0.01205	81
51	0.052 - 0.00436 0.058 - 0.0042 - 0.006 - 0.00605	15	0.059 - 0.00492 0.063 - 0.00573 - 0.004 - 0.00755	56
93	0.078 - 0.00469 0.031 - 0.00469 0.047 - 0.00663	16	0.100 - 0.00656 0.059 - 0.00662 0.041 - 0.00932	37
9	0.054 - 0.0052 0.04 - 0.0000 0.014 - 0.0052	16	0.055 - 0.00483 0.063 - 0.00582 - 0.008 - 0.00757	2

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
		16	0.032 - 0.00836 0.04 - 0.00789 - 0.008 - 0.01149	22
		16	0.056 - 0.00444 0.062 - 0.0042 - 0.006 - 0.00611	12
		16	0.052 - 0.00469 0.056 - 0.00547 - 0.004 - 0.00742	33
16	0.05 - 0.00495 0.05 - 0.00495 0.00 - 0.007	17	0.077 - 0.00578 0.088 - 0.00966 - 0.011 - 0.01126	46
90	0.052 - 0.00577 0.036 - 0.00594 0.016 - 0.00828	17	0.073 - 0.00506 0.075 - 0.00578 - 0.002 - 0.00768	92
		17	0.074 - 0.00395 0.063 - 0.05 0.011 - 0.0064	73
97	0.061 - 0.00699 0.051 - 0.00658 0.01 - 0.0096	18	0.084 - 0.00753 0.059 - 0.00517 0.025 - 0.00913	49
32	0.100 - 0.00494 0.078 - 0.00599 0.022 - 0.00777	18	0.031 - 0.00564 0.054 - 0.00647 - 0.023 - 0.00858	57
31	0.041 - 0.00531 0.039 - 0.00518 0.002 - 0.00743	18	0.021 - 0.00599 0.057 - 0.00624 - 0.036 - 0.00865	85
30	0.086 - 0.01196 0.043 - 0.00633 0.043 - 0.01353	19	0.072 - 0.00354 0.076 - 0.00369 - 0.004 - 0.00373	5
		19	0.044 - 0.00474 0.085 - 0.00383 - 0.041 - 0.00607	4
		19	0.037 - 0.00631 0.053 - 0.00665 - 0.016 - 0.00917	25

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
		19	0.062 - 0.00485 0.035 - 0.00494 0.027 - 0.00693	36
		19	0.111 - 0.0038 0.082 - 0.00851 0.029 - 0.01063	69
64	0.081 - 0.01252 0.072 - 0.01153 0.009 - 0.01703	20	0.061 - 0.00672 0.043 - 0.00591 0.018 - 0.00837	78
39	0.046 - 0.00477 0.049 - 0.00815 - 0.003 - 0.00944	20		
74	0.09 - 0.00558 0.083 - 0.00628 0.067 - 0.00840	21	0.085 - 0.01189 0.037 - 0.01435 0.048 - 0.01864	24
71	0.017 - 0.00453 0.055 - 0.00689 - 0.038 - 0.00824	21	0.086 - 0.00436 0.068 - 0.00477 0.018 - 0.00646	53
60	0.093 - 0.00587 0.043 - 0.00825 0.05 - 0.01012	21	0.062 - 0.00471 0.077 - 0.00756 - 0.015 - 0.00865	50
27	0.071 - 0.0035 0.07 - 0.00536 0.001 - 0.00640	22	0.075 - 0.001 0.084 - 0.00704 - 0.009 - 0.01219	65
13	0.081 - 0.00566 0.067 - 0.00572 - 0.026 - 0.00805	22	0.057 - 0.00354 0.056 - 0.00627 0.001 - 0.00719	100
68	0.080 - 0.0058 0.027 - 0.0063 0.053 - 0.00856	23	0.070 - 0.00868 0.053 - 0.00640 0.017 - 0.01078	45
		24	0.078 - 0.0068 0.055 - 0.00452 0.023 - 0.00817	28
		24	0.077 - 0.00531 0.073 - 0.00635 0.004 - 0.00828	86

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
6	0.047 - 0.00414 0.040 - 0.00751 0.007 - 0.00859	27		
83	0.044 - 0.00474 0.058 - 0.00793 - 0.014 - 0.00924	27		
		29	0.052 - 0.00539 0.034 - 0.00570 0.018 - 0.00785	7
		31	0.072 - 0.00420 0.042 - 0.00633 0.030 - 0.00760	47
		31	0.071 - 0.00706 0.065 - 0.00768 0.006 - 0.01044	43
		36	0.092 - 0.0068 0.084 - 0.01578 0.008 - 0.01713	10
82	0.077 - 0.00353 0.038 - 0.00663 0.039 - 0.00752	37		
55	0.081 - 0.00729 0.079 - 0.00761 0.002 - 0.01053	40		
		49	0.057 - 0.01000 0.032 - 0.01300 0.063 - 0.01642	48

Mittelwerte über alle Versuchspersonen

männl.		weibl.:	
$TÖZ_{VP}$	: 0.0574 - 0.00664sec.	$TÖZ_{VP}$	: 0.0591 - 0.00633 s.
$TÖZ_{rVS}$	: 0.0451 - 0.00639 "	$TÖZ_{rVS}$	: 0.0553 - 0.00706 "

Tbl.4

Abstand R-Zacke (EKG) bis Funkt d (VP) i.sec.
in Inspirations- und Expirationsstellung.

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
15	Insp.: 0.39 - 0.0048 Expi.: 0.365 - 0.01 Diff.: 0.032 - 0.0109	5	Insp.: 0.384 - 0.00653 Exp. : 0.374 - 0.00394 Diff.: 0.01 - 0.00758	89
77	0.331 - 0.00875 0.333 - 0.00408 0.001 - 0.00962	7	0.43 - 0.00000 0.399 - 0.00846 0.031 - 0.00850	62
59	0.431 - 0.00653 0.424 - 0.00438 0.009 - 0.00813	7 7	0.309 - 0.00653 0.282 - 0.00707 0.027 - 0.01013	88
58	0.409 - 0.00567 0.405 - 0.00527 0.004 - 0.00778	8	0.405 - 0.00707 0.381 - 0.00632 0.024 - 0.01	72
41	0.418 - 0.01354 0.399 - 0.00459 0.019 - 0.01430	8		
19	0.475 - 0.00624 0.455 - 0.00707 0.020 - 0.00994	8		
8	0.332 - 0.00258 0.306 - 0.00394 0.026 - 0.00463	8		
21	0.378 - 0.00483 0.358 - 0.00349 0.020 - 0.00594	9	0.398 - 0.00614 0.376 - 0.00394 0.022 - 0.00749	84
38	0.445 - 0.00707 0.407 - 0.00354 0.038 - 0.00852	9	0.430 - 0.00707 0.375 - 0.00236 0.055 - 0.00813	99
91	0.414 - 0.00316 0.375 - 0.00707 0.039 - 0.00841	9	0.354 - 0.00394 0.335 - 0.00577 0.019 - 0.00699	63
95	0.404 - 0.00316 0.417 - 0.00675 - 0.013 - 0.00742	9	0.398 - 0.00364 0.323 - 0.00529 0.075 - 0.00641	23

Tbl.4

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
		9	0.439 - 0.00459 0.400 - 0.00333 0.039 - 0.00566	3
70	0.431 - 0.00394 0.410 - 0.00707 0.021 - 0.00870	10	0.429 - 0.00875 0.399 - 0.00459 0.030 - 0.00984	79
98	0.410 - 0.00707 0.387 - 0.00421 0.023 - 0.00883	10		
20	0.428 - 0.00407 0.424 - 0.00394 0.004 - 0.00566	10	0.423 - 0.00462 0.367 - 0.00642 0.056 - 0.00788	52
76	0.441 - 0.00316 0.410 - 0.00408 0.031 - 0.00520	11	0.450 - 0.00816 0.412 - 0.00349 0.038 - 0.00897	75
87	0.396 - 0.00699 0.372 - 0.00349 0.024 - 0.00783	11	0.388 - 0.00474 0.354 - 0.00316 0.034 - 0.00569	11
44	0.419 - 0.00516 0.387 - 0.00353 0.032 - 0.00627	11		
1	0.506 - 0.00427 0.460 - 0.00408 0.046 - 0.00594	12	0.432 - 0.00258 0.375 - 0.00782 0.057 - 0.00832	40
18	0.471 - 0.00394 0.425 - 0.00666 0.046 - 0.00767	12	0.448 - 0.00241 0.397 - 0.00263 0.051 - 0.00354	54
26	0.452 - 0.00577 0.399 - 0.00459 0.053 - 0.00740	12		
96	0.459 - 0.01220 0.424 - 0.00394 0.035 - 0.01280	12		
29	0.411 - 0.02405 0.393 - 0.00632 0.018 - 0.02481	13	0.450 - 0.00471 0.374 - 0.00459 0.076 - 0.00658	14

Tbl.4

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
		13	0.403 - 0.00617 0.386 - 0.00394 0.017 - 0.00712	17
		13	0.451 - 0.00567 0.446 - 0.00626 0.005 - 0.00850	80
		13	0.453 - 0.00349 0.403 - 0.00651 0.050 - 0.00738	34
		14	0.467 - 0.00226 0.469 - 0.00614 -0.002 - 0.00652	61
		14	0.465 - 0.00707 0.403 - 0.00349 0.062 - 0.00852	35
		14	0.454 - 0.00527 0.446 - 0.00316 0.008 - 0.00619	94
		14	0.466 - 0.00653 0.402 - 0.00349 0.064 - 0.00738	42
67	0.443 - 0.00349 0.424 - 0.00775 0.019 - 0.00845	15	0.385 - 0.00527 0.387 - 0.00483 0.002 - 0.00715	81
51	0.432 - 0.00577 0.379 - 0.00349 0.053 - 0.00677	15	0.477 - 0.00258 0.431 - 0.00316 0.046 - 0.00412	56
93	0.472 - 0.00483 0.411 - 0.00394 0.061 - 0.00618	16	0.461 - 0.00714 0.429 - 0.00394 0.032 - 0.00870	37
9	0.452 - 0.00632 0.394 - 0.00516 0.058 - 0.00817	16	0.462 - 0.00632 0.397 - 0.00419 0.065 - 0.00757	2
		16	0.470 - 0.00707 0.423 - 0.00675 0.047 - 0.01030	22

Tbl.4

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
		16	0.447 - 0.00353 0.454 - 0.00365 - 0.007 - 0.00509	12
		16	0.475 - 0.00437 0.419 - 0.00316 0.056 - 0.00544	33
16	0.460 - 0.00707 0.416 - 0.00241 0!044 - 0.00804	17	0.495 - 0.00353 0.443 - 0.00349 0.052 - 0.00495	46
90	0.474 - 0.00394 0.409 - 0.00316 0.065 - 0.00504	17	0.445 - 0.00710 0.414 - 0.00459 0.031 - 0.00903	92
		17	0.398 - 0.00241 0.428 - 0.00341 - 0.030 - 0.00416	73
97	0.434 - 0.01022 0.429 - 0.00394 0.019 - 0.01170	18	0.461 - 0.00421 0.426 - 0.00653 0.035 - 0.00774	49
32	0.492 - 0.00421 0.473 - 0.00421 0.019 - 0.00594	18	0.411 - 0.00394 0.407 - 0.00263 0.004 - 0.00463	57
31	0.441 - 0.00459 0.382 - 0.00349 0.059 - 0.00578	18	0.399 - 0.00360 0.406 - 0.00459 -0.007 - 0.00590	85
30	0.483 - 0.00948 0.462 - 0.01149 0.021 - 0.01490	19	0.451 - 0.00516 0.403 - 0.00258 0.048 - 0.00581	5
		19	0.467 - 0.00283 0.405 - 0.00353 0.062 - 0.00448	4
		19	0.441 - 0.00459 0.390 - 0.00408 0.051 - 0.00616	25
		19	0.455 - 0.00333 0.425 - 0.00408 0.030 - 0.00526	36

Tbl.4

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
		19	0.443 - 0.00474 0.428 - 0.00483 0.015 - 0.00672	69
64	0.471 - 0.00459 0.423 - 0.01210 0.048 - 0.01290	20	0.419 - 0.00394 0.414 - 0.00394 0.005 - 0.00710	78
39	0.451 - 0.00724 0.442 - 0.00258 0.009 - 0.00765	20		
74	0.558 - 0.00842 0.484 - 0.00459 0.074 - 0.00958	21	0.451 - 0.00519 0.448 - 0.01069 0.003 - 0.01190	24
71	0.484 - 0.00846 0.366 - 0.00316 0.011 - 0.00900	21	0.459 - 0.00211 0.448 - 0.00349 0.011 - 0.00408	53
60	0.477 - 0.00577 0.435 - 0.00408 0.042 - 0.00710	21	0.454 - 0.00459 0.445 - 0.00333 0.009 - 0.00566	50
27	0.414 - 0.01410 0.426 - 0.00211 - 0.012 - 0.01430	22	0.532 - 0.00447 0.445 - 0.00882 0.087 - 0.00988	65
13	0.448 - 0.00341 0.400 - 0.00333 0.048 - 0.00474	22	0.488 - 0.00349 0.440 - 0.00236 0.048 - 0.00424	100
68	0.522 - 0.00353 0.471 - 0.00394 0.051 - 0.00524	23	0.544 - 0.02982 0.515 - 0.00707 0.029 - 0.03100	45
		24	0.454 - 0.00459 0.429 - 0.00547 0.025 - 0.00717	28
		24	0.457 - 0.00632 0.454 - 0.00394 0.003 - 0.00741	86
6	0.440 - 0.01039 0.398 - 0.00241 0.042 - 0.01090	27		

Tbl.4

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
83	0.409 - 0.00369 0.391 - 0.00316 0.018 - 0.00488	27		
		29	0.450 - 0.00000 0.427 - 0.00349 0.023 - 0.00350	7
		31	0.493 - 0.00715 0.422 - 0.00258 0.071 - 0.00820	47
		31	0.478 - 0.00537 0.409 - 0.00516 0.069 - 0.00750	43
		36	0.444 - 0.00699 0.448 - 0.00422 - 0.004 - 0.00816	10
82	0.489 - 0.00459 0.300 - 0.00236 0.059 - 0.00519	37		
55	0.500 - 0.00666 0.466 - 0.00459 0.004 - 0.00808	40		
		49	0.496 - 0.01100 0.464 - 0.00497 0.032 - 0.01400	48

Mittelwerte über alle Versuchspersonen

	0.443 - 0.00715 sec	0.443 - 0.00672 sec
	0.408 - 0.00530 sec	0.409 - 0.00501 sec
Diff.:	0.034 - 0.00941 sec	0.034 - 0.00836 sec

Tbl.5

Abstand R-Zacke (EKG) bis Punkt O des rechten und linken Ventrikelsphygmogramms.

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
15	$R\text{-}O_{lVS}$: 0.356 - 0.0071 $R\text{-}O_{rVS}$: 0.358 - 0.0034 Diff. : -0.002 - 0.00852	5	$R\text{-}O_{lVS}$: 0.404 - 0.00496 $R\text{-}O_{rVS}$: 0.392 - 0.00632 Diff. : 0.009 - 0.00804	89
77	0.333 - 0.00707 0.314 - 0.00516 0.016 - 0.00935	7	0.394 - 0.00846 0.383 - 0.00577 0.011 - 0.01021	62
59	0.426 - 0.00567 0.391 - 0.00394 0.035 - 0.00691	7	0.304 - 0.00211 0.297 - 0.00316 0.025 - 0.00383	88
58	0.387 - 0.00353 0.399 - 0.00653 - 0.012 - 0.00738	8		
41	0.392 - 0.00258 0.389 - 0.00211 0.003 - 0.00334	8		
19	0.421 - 0.00994 0.430 - 0.00577 - 0.009 - 0.01150	8		
8	0.325 - 0.00408 0.329 - 0.00333 - 0.004 - 0.00526	8	0.405 - 0.00000 0.380 - 0.00333 0.025 - 0.00333	84
21	0.347 - 0.00349 0.340 - 0.00333 0.007 - 0.00484	9		
38	0.411 - 0.00394 0.396 - 0.00394 0.015 - 0.00552	9	0.420 - 0.00333 0.369 - 0.00516 0.051 - 0.00616	99
91	0.395 - 0.00527 0.386 - 0.00316 0.009 - 0.00619	9	0.300 - 0.00408 0.309 - 0.00640 - 0.009 - 0.00760	63
95	0.412 - 0.00258 0.418 - 0.00422 - 0.006 - 0.00494	9	0.378 - 0.00537 0.374 - 0.00211 0.004 - 0.00579	23

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
		9	0.422 - 0.00258 0.393 - 0.00537 0.029 - 0.00599	3
70	0.419 - 0.00394 0.414 - 0.00394 0.005 - 0.00710	10	0.417 - 0.00486 0.417 - 0.00349 0.000 - 0.00594	79
98	0.374 - 0.00316 0.385 - 0.00408 - 0.011 - 0.00520	10	0.334 - 0.00394 0.338 - 0.00474 - 0.004 - 0.00611	66
		10	0.387 - 0.00258 0.381 - 0.00474 0.006 - 0.00537	52
20	0.409 - 0.00369 0.401 - 0.00316 0.008 - 0.00489	11	0.394 - 0.00567 0.406 - 0.00516 - 0.012 - 0.00772	75
76	0.413 - 0.00483 0.381 - 0.00394 0.032 - 0.00618	11	0.371 - 0.00407 0.351 - 0.00615 0.020 - 0.00735	11
87	0.388 - 0.00422 0.375 - 0.00624 0.013 - 0.00749	11		
44	0.386 - 0.00459 0.387 - 0.00422 - 0.001 - 0.00609	11		
1	0.461 - 0.00316 0.485 - 0.00577 - 0.024 - 0.00655	12	0.406 - 0.00516 0.390 - 0.00408 0.016 - 0.00662	40
18	0.442 - 0.00354 0.434 - 0.00990 0.008 - 0.00524	12	0.413 - 0.00422 0.407 - 0.00349 0.006 - 0.00547	54
26	0.420 - 0.00408 0.417 - 0.00715 0.003 - 0.00879	12		
96	0.452 - 0.00349 0.412 - 0.00587 0.040 - 0.00686	12		

Tbl.5

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
29	0.435 - 0.00707 0.420 - 0.00624 0.015 - 0.00994	13	0.394 - 0.00516 0.396 - 0.00516 0.002 - 0.00735	14
		13	0.385 - 0.00497 0.358 - 0.00537 0.027 - 0.00736	17
		13	0.416 - 0.00211 0.368 - 0.00342 0.048 - 0.00400	80
		13	0.443 - 0.00537 0.449 - 0.00966 - 0.006 - 0.01111	34
		14	0.438 - 0.00365 0.446 - 0.00316 - 0.008 - 0.00482	61
		14	0.427 - 0.00422 0.423 - 0.00636 0.004 - 0.00765	35
		14	0.441 - 0.00394 0.421 - 0.00557 0.020 - 0.00682	94
		14	0.416 - 0.00211 0.408 - 0.00537 0.008 - 0.00578	42
67	0.441 - 0.00316 0.421 - 0.00516 0.020 - 0.00611	15	0.397 - 0.00587 0.397 - 0.00427 0.000 - 0.00730	81
51	0.405 - 0.00707 0.385 - 0.00333 0.020 - 0.00844	15	0.477 - 0.00422 0.435 - 0.00408 0.042 - 0.00587	56
93	0.399 - 0.00349 0.364 - 0.00394 0.035 - 0.00524	16	0.396 - 0.00394 0.388 - 0.00407 0.008 - 0.00566	37
9	0.400 - 0.00000 0.380 - 0.00000 0.020 - 0.00000	16	0.417 - 0.00483 0.405 - 0.00527 0.012 - 0.00749	2

Tbl.5

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
		16	0.446 - 0.00516 0.431 - 0.00615 0.015 - 0.00862	22
		16	0.491 - 0.00354 0.460 - 0.00333 0.031 - 0.00481	12
		16	0.447 - 0.00483 0.423 - 0.00422 0.024 - 0.00712	33
16	0.427 - 0.00483 0.422 - 0.00349 0.005 - 0.00595	17	0.434 - 0.00283 0.454 - 0.00846 - 0.020 - 0.00895	46
90	0.411 - 0.00316 0.393 - 0.00349 0.018 - 0.00474	17	0.415 - 0.00408 0.416 - 0.00349 - 0.001 - 0.00539	92
		17	0.403 - 0.00422 0.417 - 0.00422 - 0.014 - 0.00594	73
97	0.412 - 0.00394 0.405 - 0.00527 0.007 - 0.00530	18	0.425 - 0.00707 0.401 - 0.00353 0.024 - 0.00852	49
32	0.457 - 0.00483 0.451 - 0.00537 0.006 - 0.00722	18	0.432 - 0.00354 0.430 - 0.00408 0.002 - 0.00539	57
31	0.396 - 0.00875 0.380 - 0.00333 0.016 - 0.00870	18	0.423 - 0.00483 0.442 - 0.00527 - 0.019 - 0.00715	85
30	0.464 - 0.00211 0.418 - 0.00537 0.046 - 0.00579	19	0.385 - 0.00527 0.407 - 0.00283 - 0.022 - 0.00590	5
		19	0.460 - 0.00158 0.446 - 0.00211 0.014 - 0.00835	4
		19	0.408 - 0.00537 0.406 - 0.00459 0.002 - 0.00750	25

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
		19	0.391 - 0.00394 0.398 - 0.00422 - 0.007 - 0.00573	36
		19	0.368 - 0.00537 0.399 - 0.00738 - 0.031 - 0.00916	69
64	0.425 - 0.00408 0.414 - 0.01149 0.011 - 0.01150	20	0.420 - 0.00408 0.396 - 0.00241 0.024 - 0.00475	78
39	0.427 - 0.00624 0.445 - 0.00707 - 0.018 - 0.00994	20	0.410 - 0.00707 0.400 - 0.13333 0.010 - 0.01541	24
74	0.455 - 0.00408 0.417 - 0.00537 0.038 - 0.00678	21		
71	0.441 - 0.00249 0.404 - 0.00615 0.037 - 0.00659	21	0.435 - 0.00333 0.430 - 0.00408 0.005 - 0.00526	53
60	0.413 - 0.00241 0.385 - 0.00707 0.028 - 0.00813	21	0.462 - 0.00258 0.460 - 0.00707 0.002 - 0.00820	50
27	0.428 - 0.00349 0.425 - 0.00333 0.003 - 0.00459	22	0.447 - 0.00707 0.454 - 0.00547 - 0.007 - 0.00952	65
13	0.403 - 0.00349 0.426 - 0.00342 - 0.023 - 0.00488	22	0.419 - 0.00459 0.439 - 0.00567 - 0.020 - 0.00732	100
68	0.450 - 0.00333 0.418 - 0.00483 0.032 - 0.00582	23	0.478 - 0.03102 0.498 - 0.00408 - 0.020 - 0.03131	45
		24	0.405 - 0.00369 0.406 - 0.00211 - 0.001 - 0.00425	28
		24	0.444 - 0.00394 0.450 - 0.00527 - 0.006 - 0.00658	86

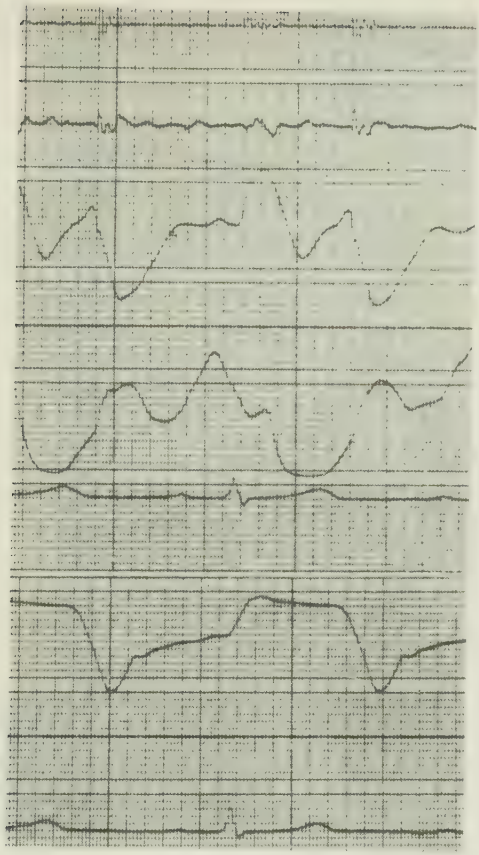
Tbl.5

Nr.	männl.	Alter	weibl.	Nr.
6	0.419 - 0.00438 0.391 - 0.00669 0.028 - 0.00802	27		
83	0.403 - 0.00258 0.405 - 0.00707 - 0.002 - 0.00820	27		
		29	0.458 - 0.00422 0.409 - 0.00567 0.049 - 0.00708	7
		31	0.410 - 0.00624 0.392 - 0.00537 0.018 - 0.00820	47
		31	0.432 - 0.00707 0.403 - 0.00599 0.029 - 0.00982	43
		36	0.422 - 0.00789 0.440 - 0.01491 - 0.180 - 0.01691	10
82	0.410 - 0.00408 0.391 - 0.00615 0.019 - 0.00741	37	0.	
55	0.447 - 0.00258 0.444 - 0.00567 0.003 - 0.00626	40		
		40	0.390 - 0.01054 0.401 - 0.01229 - 0.110 - 0.01621	48

Mittelwerte über alle Versuchspersonen

männl.		weibl.	
$R - O_{lVS}$:	0.412 - 0.00469 sec	$R - O_{lVS}$:	0.412 - 0.00645sec
$R - O_{rVS}$:	0.401 - 0.00519 sec	$R - O_{rVS}$:	0.406 - 0.00585sec
Diff. :	0.011 - 0.00701 sec	Diff. :	0.006 - 0.00864sec

Abb. 1



Herzschall m_2 / 2L

Herzschall t / 2L

Ventrikelsphygmogramm, rechts / 3L

Venenpulskurve / v.j.d.

Ventrikelsphygmogramm, links / 5. ICR, vord. Axill. Lin.

EKG / Ablt g. II

Papiervorschub:
100 mm / sec.

Abb. 2

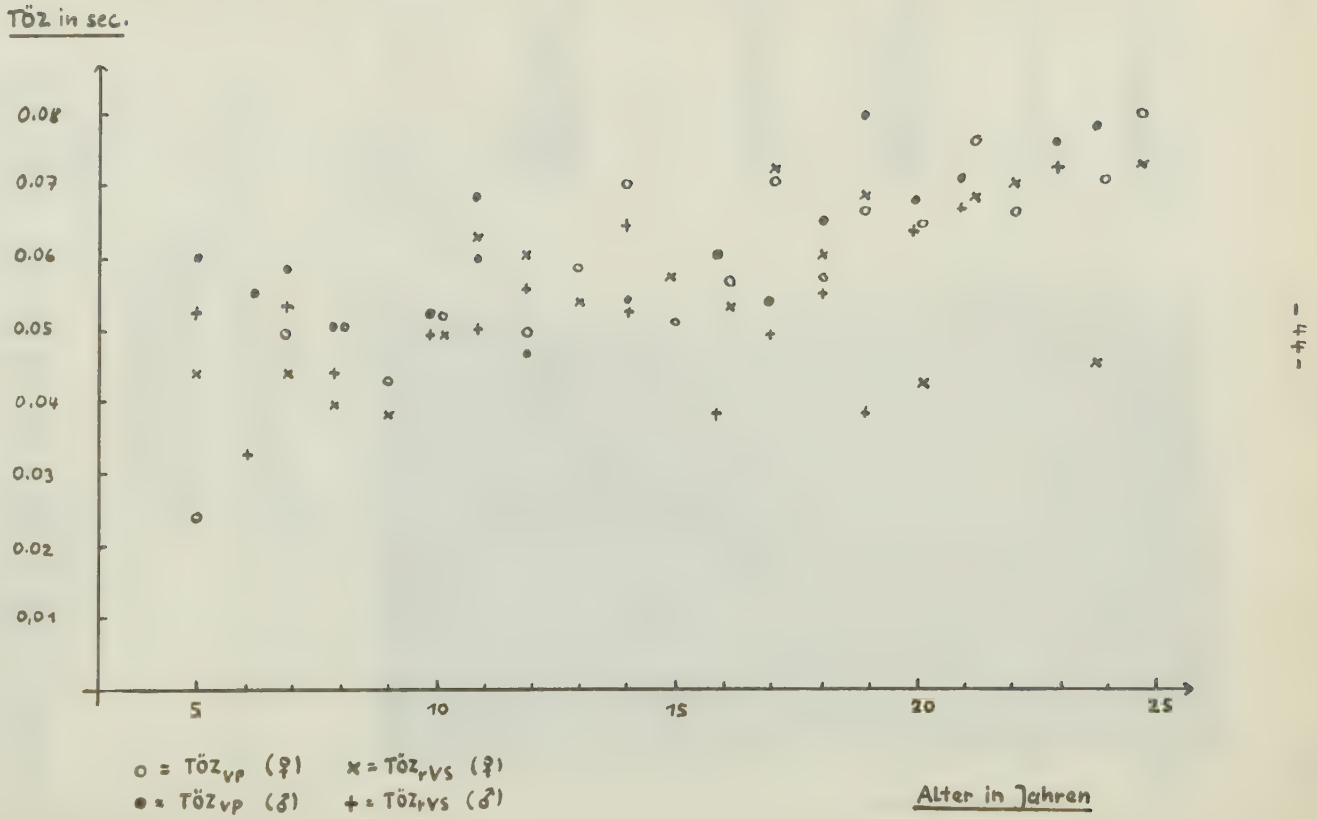
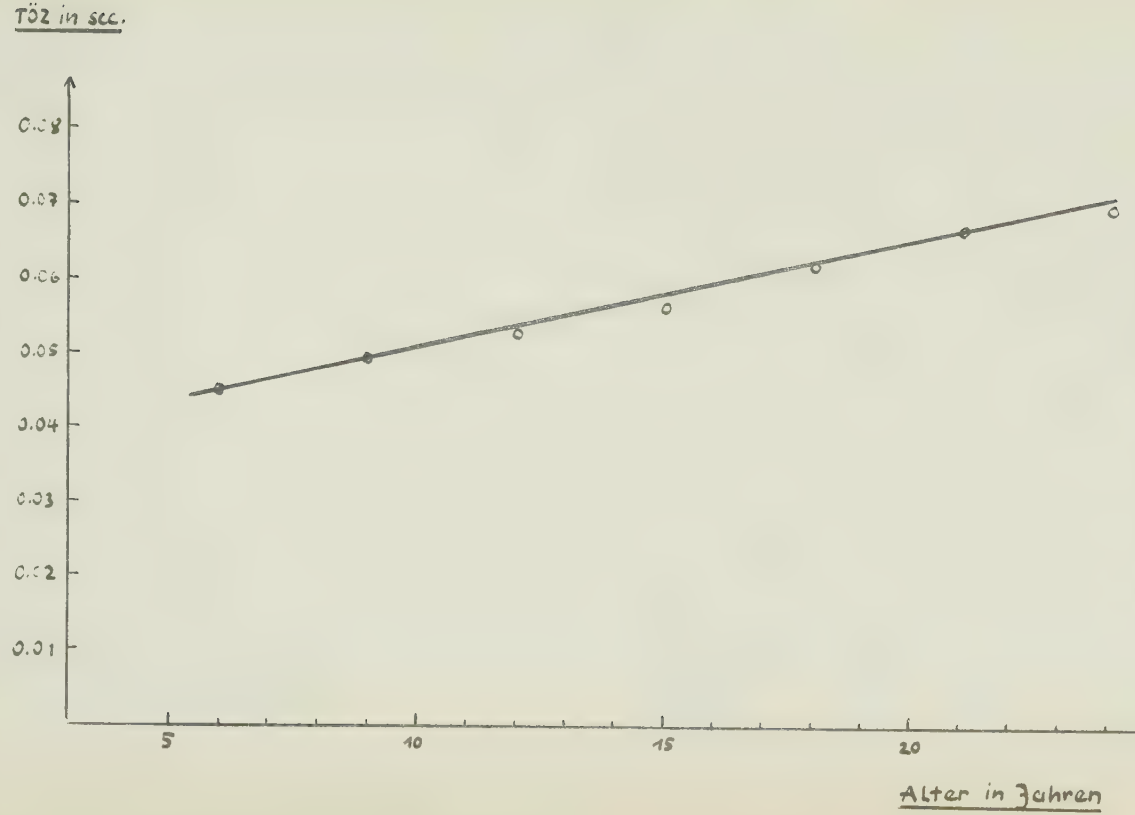

TÖZ in sec.
0.08
0.07
0.06
0.05
0.04
0.03
0.02
0,01
5
10
15
20
25
o = TÖZ$_{VP}$ (♀)
x = TÖZ$_{rVS}$ (♀)
● = TÖZ$_{VP}$ (♂)
+ = TÖZ$_{rVS}$ (♂)
Alter in Jahren

Abb. 3



Alter i. J.	TÖ2 i. scc.
5-7	0.045
8-10	0.049
11-13	0.052
14-16	0.057
17-19	0.062
20-22	0.067
23-25	0.069

Lebenslauf:

Am 8. Mai 1935 wurde ich in Bruchsal (Baden) geboren. Ich besuchte von 1941 - 1945 die Grundschule in Korntal bei Stuttgart, von 1945 - 1951 die dortige Oberschule für Mädchen und beschloß meine Schulbildung an der Ulrich-von-Hutten-Oberschule für Jungen in Korntal, wo ich 1954 die Reifeprüfung ablegte. - Im selben Jahr begann ich mit dem Medizinstudium an der Eberhard-Ludwigs-Universität in Tübingen, setzte mein Studium an der Philipps-Universität in Marburg fort, wo ich im Frühjahr 1957 das Physikum bestand. - Alle klinischen Semester studierte ich an der medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin, wo ich am 19.September 1960 das medizinische Staatsexamen bestand. - Anfang Februar 1961 begann ich meine Tätigkeit als Medizinalassistentin auf der I. Inneren Abteilung des Städt.Krankenhauses Neukölln und werde ab Oktober 1961 meine Ausbildung an der Klinik für Psychiatrie und Neurologie der Freien Universität Berlin fortsetzen.